

PAT-NO: JP411287956A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11287956 A

TITLE: LENS BARREL FOR OBSERVATION PROVIDED TO MICROSCOPE

PUBN-DATE: October 19, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WATANABE, AKIRA	N/A
KUBOTA, SHUNICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OLYMPUS OPTICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11025784

APPL-DATE: February 3, 1999

INT-CL (IPC): G02B021/18

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lens barrel for a microscope which is small-sized, inexpensive and superior in expansibility.

SOLUTION: This lens barrel is provided with a main body 13 for taking-in luminous flux including an observation image from a microscope 2, an optical system 17 for observation which is provided in the main body 23 in the straight direction to the image formation direction of the luminous flux from the microscope 2 and an optical element which is provided in the main body 13 and where the luminous flux is made incident from the microscope 2 and the luminous flux is emitted to the optical system 17 for observation and the main body 13 is provided with a 1st port 32 provided on the flank on the opposite side from the microscope 2 across the optical element, and a 2nd port 33 provided on the flank on the opposite side from the optical system for observation across the optical element and includes at least optical elements guiding the luminous flux from the microscope 2 to the 1st port 32 and guiding the luminous flux made incident from the 2nd port 33 to the optical system for observation by crossing it with the luminous flux to the 1st port 32.

COPYRIGHT: (C)1999,JP

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-287956

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 21/18

識別記号

F I

G 0 2 B 21/18

審査請求 未請求 請求項の全4 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願平11-25784

(22) 出願日 平成11年(1999)2月3日

(31) 優先権主張番号 特願平10-22146

(32) 優先日 平10(1998)2月3日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 渡辺 章

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 久保田 俊一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

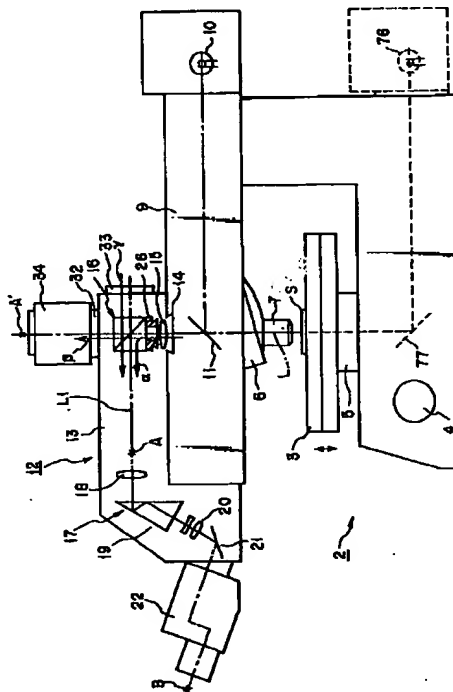
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 顕微鏡に設けられる観察用鏡筒

(57) 【要約】

【課題】本発明は、小型で安価で、拡張性に優れた顕微鏡用鏡筒を提供する。

【解決手段】顕微鏡2からの観察像を含む光束を取り込むための本体13と、この本体13内に、顕微鏡2からの光束の結像方向と直行する方向に設けられた観察用光学系17と、本体13内に設けられ、前記顕微鏡2からの光束が入射すると共に観察用光学系17への光束が出射される光学素子27~29を有し、前記本体13は、前記光学素子を挟んで前記顕微鏡と反対側の側面に設けられた第1のポート32と、前記光学素子を挟んで前記観察用光学系と反対側の側面に設けられた第2のポート33を有し、前記光学素子27~29は少なくとも、前記顕微鏡2からの光束を前記第1のポート32へ導くと共に、第2のポート33から入射した光束を前記第1のポート32への光束と交差させ前記観察用光学系に導く光学素子29を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 顕微鏡に設けられる観察用鏡筒であっ

て、

前記顕微鏡からの観察像を含む光束を取り込むための本体と、

この本体内に、顕微鏡からの光束の結像方向と直行する方向に設けられた観察用光学系と、

本体内に設けられ、前記顕微鏡からの光束が入射すると共に観察用光学系への光束が出射される光学素子を有し、

前記本体は、

前記光学素子を挟んで前記顕微鏡と反対側の側面に設けられた第1のポートと、

前記光学素子を挟んで前記観察用光学系と反対側の側面に設けられた第2のポートを有し、

前記光学素子は少なくとも、

前記顕微鏡からの光束を前記第1のポートへ導くと共に、第2のポートから入射した光束を前記第1のポートへの光束と交差させ前記観察用光学系に導く光学素子を含むことを特徴とする観察用鏡筒。

【請求項2】 請求項1記載の鏡筒において、

前記第1、第2のポートは、周回光学系やTVカメラ等の光学ユニットが取付可能に構成されていることを特徴とする観察用鏡筒。

【請求項3】 請求項1記載の鏡筒において、

前記本体内の前記光学素子と観察用光学系との間には、前記観察用光学系へ案内される光束を本体の外部へ分岐させる他の光学素子が設けられ、

前記本体の側面には、この光学素子により分岐された光束を通す第3のポートが設けられていることを特徴とする観察用鏡筒。

【請求項4】 請求項3記載の鏡筒において、

前記光学素子と他の光学素子との間には、変倍光学系が設けられていることを特徴とする観察用鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、顕微鏡に設けられた観察用鏡筒に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、顕微鏡は、顕微鏡本体と、この顕微鏡本体に取り付けられた観察用鏡筒とを有する。

【0003】顕微鏡本体は、観察対象を保持するステージ及び、このステージに対向配置された対物レンズを有する。また、観察用鏡筒は、前記対物レンズを通過した観察対象の像を、例えば接眼レンズ若しくは撮影ユニットに選択的に導くように構成されている。

【0004】ところで、最近、この観察用鏡筒に対して、観察対象に応じて特別な光学系を有する種々の補助ユニットを取り付けて使用したいとの要望が高まっている。このような補助ユニットとしては、観察対象の像に

スケールを写し込むためのスケール投影ユニットや、共焦点観察を行なうための周回光学系ユニットが挙げられる。

【0005】ところが、顕微鏡の鏡筒を、種々の補助ユニットを取り付けることが可能に、すなわち拡張性を持たせようとする、一般には、鏡筒内に特別な光学系を設けなければならないから鏡筒の背が高くなってしまい、鏡筒が大型化する問題が生じる。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、小型でかつ拡張性に優れ、種々の補助ユニットが取付可能な顕微鏡用鏡筒を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、顕微鏡の観察用鏡筒に対してTVカメラユニット、共焦点観察用の周回光学系ユニット、レチクル投影用ユニット等を含む付加的ユニットを、この鏡筒の背を高くすることなく取付けることができる構成を提供する。

【0008】この発明によれば、顕微鏡(2)に設けられる観察用鏡筒(12)であって、前記顕微鏡(2)からの観察像を含む光束を取り込むための本体(13)と、この本体(13)内に、顕微鏡(2)からの光束の結像方向と直行する方向に設けられた観察用光学系(17)と、本体(13)内に設けられ、前記顕微鏡(2)からの光束が入射すると共に観察用光学系(17)への光束が出射される光学素子(27~29)を有し、前記本体(13)は、前記光学素子を挟んで前記顕微鏡と反対側の側面に設けられた第1のポート(32)と、前記光学素子を挟んで前記観察用光学系と反対側の側面に設けられた第2のポート(33)を有し、前記光学素子(27~29)は少なくとも、前記顕微鏡(2)からの光束を前記第1のポート(32)へ導くと共に、第2のポート(33)から入射した光束を前記第1のポート(32)への光束と交差させ前記観察用光学系に導く光学素子(29)を含むことを特徴とする観察用鏡筒が提供される。

【0009】このような構成によれば、種々の補助光学系ユニット、特に、周回光学系ユニットを取付ける場合にも鏡筒の背が高くなることがない。この周回光学系ユニットは第1のポートに入射側、第2のポートに出射側を取付ける。

【0010】ここで、前記第1、第2のポート(32、33)は、周回光学系やTVカメラ等の光学ユニットが取付可能に構成されている。

【0011】また、他の1の実施形態では、前記光学素子は、前記本体に切り替え可能に保持された複数の光学素子(27~29)を含み、前記光学素子は、前記顕微鏡からの光束の一部若しくは全部を前記観察用光学系に導く光学素子(27、28)を含む。

【0012】他の1の実施形態では、前記光学素子は、前記本体に切り替え可能に保持された複数の光学素子

(27~29)を含み、前記光学素子は、前記顕微鏡からの光束の一部若しくは全部を前記観察用光学系に導くと共に、前記第2のポート(33)から入射した光束を前記観察用光学系(17)へ導く光学素子(28)を含む。

【0013】他の1の実施形態では、前記光学素子は、前記本体に切り替え可能に保持された複数の光学素子(27~29、70)を含み、前記光学素子は、前記第2のポート(33)から入射した光束を前記顕微鏡(1)へ導く光学素子(70)を含む。

【0014】他の1の実施形態では、前記本体内の前記光学素子(27~29、70)と観察用光学系(17)との間には、前記観察用光学系(17)へ案内される光束の一部又は全部を本体(13)の外部へ分岐させる他の光学素子(61)が設けられ、前記本体(13)の側面には、この光学素子により分岐された光束を通す第3のポート(67)が設けられている。

【0015】他の1の実施形態では、本体(13)内に変倍光学系(60)が設けられている。この変倍光学系(60)は、前記光学素子(16)と他の光学素子(60)との間に設けられることが好ましい。

【0016】他の1の実施形態では、前記光学素子(16)の入射側に設けられた結像レンズ(15、50)を有し、前記変倍光学系(60)は、この結像レンズによる結像位置と同じ結像位置に結像するものである。

【0017】他の1の実施形態では、前記光学素子(16)の入射側に設けた結像レンズ(15、50)を有し、この結像レンズは、顕微鏡の無限遠対物レンズを通過した光束を結像させるものである。

【0018】さらに、この発明の他の主要な実施形態によれば、顕微鏡に取付けられる観察用鏡筒(12)であって、前記顕微鏡からの観察像を含む光束を取り込むための本体(13)と、この本体(13)内に、顕微鏡からの光束の結像方向と直行する方向に設けられた観察用光学系(17)と、顕微鏡からの光束を周回させ、この顕微鏡からの光束と交差させて前記観察用光学系へ導く周回光学系(43)とを有する観察用鏡筒(12)が提供される。この発明の他の利点は、発明の実施の形態の項及び図面により明らかにされる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

【0020】(第1の実施の形態)図1は、この発明の一実施形態に係る落射観察用顕微鏡を示す概略構成図である。この顕微鏡1は、顕微鏡本体2を有する。この顕微鏡本体2は、サンプルSを保持するためのステージ3を有し、このステージ3は、焦準ハンドル4によって作動するステージ駆動部5によって上下方向に位置決め駆動されるようになっている。

【0021】前記顕微鏡本体2の、前記ステージ3に対

向する部位には、複数の対物レンズ7を保持するレボルバ6が回転自在に取り付けられており、このレボルバ6を回転位置決めすることにより所定の倍率の対物レンズ7を光軸(L)上に配置できるようになっている。また、このレボルバ6は、上下方向に駆動されるように構成されていても良い。

【0022】また、前記顕微鏡本体2の上部には、前記ステージ3上に保持されたサンプルSに照明光を投射するための落射蛍光投光管9が設けられている。この落射蛍光投光管9の端部には、前記顕微鏡本体2の外側面に取り付けられたランプ光源10が設けられている。そして、落射蛍光投光管9内を通る前記ランプ光源10からの光路上には、図示しない減光フィルタ(ND)、開口絞り(AS)および視野絞り(FS)が順に配置されている。

【0023】そして、この投光管9を通過した照明光は、落射キューブ11(ハーフミラー)によりその方向を下向きに変え、前記対物レンズ7を通じてサンプルSに達するようになっている。サンプルSの観察像は対物レンズ7を介し、落射キューブ11を直進して、この顕微鏡本体2に取り付けられた観察用鏡筒12に略垂直に入射するようになっている。

【0024】この観察用鏡筒12は、丸アリ14を介して前記顕微鏡本体2に対し光学的に位置決めされて取付けられた鏡筒本体13を有する。この鏡筒本体13内には、結像レンズ15と、この結像レンズ15を通過した光束の光路を図に α 、 β 、 γ で示す方向に選択的に制御するための第1の光学素子ユニット16と、 α 方向及び γ 方向に案内された光学像を肉眼で観察するための双眼観察用光学系17とが設けられている。この双眼観察用光学系17は、光路(L1)に沿って順に配置された、第1のリレーレンズ18と、像位置調整と像向き変更のための三角プリズム19と、第2のリレーレンズ20と、反射ミラー21と、双眼部22とからなり、前記結像レンズ15によって位置Aに結像された像を、位置Bに再結像させるようになっている。

【0025】図2(a)は、前記第1の光学素子ユニット16を拡大して示した斜視図である。この第1の光学素子ユニット16は、顕微鏡本体2側からの入射光を通す通孔25aを有する基台25と、この基台25に形成された平行メスアリ25bに平行オスアリ26aに係合させ矢印で示す水平方向に移動可能に保持された可動台26と、この可動台26上に固定された第1~第3の光学素子27~29と、前記可動台26を駆動することによって、任意の光学素子27~29のいずれかを前記通孔25aに対向するように切換えるための駆動つまみ30とを有する。

【0026】ここで、前記第1の光学素子27は全反射プリズムであり(図2(b))、顕微鏡本体2側からの光を α 方向のみに案内する。また、第2の光学素子28

はハーフリズムであり(図2(c))、一定光量の光を α 方向に、一定光量の光を β 方向に通す。第3の光学素子29は全透過プリズムであり(図2(d))、本体2からの光を β 方向に直進させ、また γ 方向の光を直進させる。

【0027】図1に示すように、前記観察用鏡筒13の上面には、 β 方向に案内された光を通すための第1のポート32が設けられ、側面には、 γ 方向に案内される光を通すための第2のポート33が設けられている。

【0028】この第1のポート32には、例えば、図1に示すように、TVカメラユニット34が取付けられる。このTVカメラユニット34を使用する場合には、前記第1の光学素子ユニット16を切り替え、第2の光学素子28(図2(c))を使用する。このTVカメラユニット34の取り付けは、前記鏡筒13側に設けられたアダプタと、TVカメラユニット34側に設けられたコネクタとを組み合わせるによって行う。このアダプタ及びコネクタは例えば図3(a)、(b)にそれぞれ35、36で示すように構成されている。

【0029】アダプタ35には、図3(a)に示すように、円形の凹部37が形成されていると共に、周方向120度離間してメスアリ形状の2つの突起部38、38が形成されている。また、これら突起38と120度離間した位置には押しボルトを挿入するためのネジ孔39が形成されている。

【0030】一方、コネクタ36は、図3(b)に示すように前記円形凹部37よりも直径の小さい円形オスアリ40が形成され、一部を前記突起38に係合させると共に、前記ネジ孔39を通して挿入した押しボルト41で前記オスアリ40を前記突起38の方向に押すことでこのコネクタ36とアダプタ35とを位置決め固定できるようにになっている。

【0031】一方、前記第2のポート33は、図4に示すように、周回光学系ユニット43を使用する場合に利用される。この周回光学系ユニット43は、前記第1の光学素子ユニット16の第3の光学素子29(図2(d))に切り替えられる場合に使用され、 β 方向に通された光を第1のポート32を通して δ 方向に沿って迂回させ、前記第2のポート33を通して γ 方向に沿って観察用鏡筒13内に再入射させる。

【0032】すなわち、この周回光学系ユニット43は、前記第1のポート32から入射した光を第1のミラー44で反射させ、共焦点光学系45を通した後、第2のミラー46で反射させ、ピンホールディスク47上(点C)に結像させ共焦点像を生成する。また、この周回光学系ユニット43は、この共焦点像を第3のミラー48で反射させ、共焦点光学系49を通過して平行光束に成形し、結像レンズ50を通過して観察用鏡筒13に入射させるようになっている。

【0033】この図に示されるように、この周回光学系

ユニット43と鏡筒13との接続は、鏡筒13の上面の第1のポート32と、側面の第2のポート33の部分でなされるようになっている。このため、両方の接続部分に図3(a)、3(b)で示したようなアダプタ35及びコネクタ36の構造を用いることはできない。したがって、一方のポート32のみ図3(a)、図3(b)に示す構造で接続するものとし、他方のポート33は異なる接続構造を採用するものとする。

【0034】また、この観察用鏡筒の第2のポート33には、図5に示すようなレチクル投影用ユニット52も取付け可能になっている。このレチクル投影用ユニット52は、光源53と、スケールなどのレチクル54と、光学系55とを有していて、光源53で照明されたレチクル54を光学系55を介し、前記第2のポート33から鏡筒13内に入射させるようになっている。

【0035】このレチクル54を通して投影されたスケールは、前記第1の光学素子ユニット16で観察像と合成され、観察用光学系17(双眼部22)に導かれる。したがって、観察者はこのスケールを参照して観察像の大きさを認識できるようになっている。

【0036】このような構成によれば、以下の効果を得ることができる。すなわち、このような構成の鏡筒13によれば、あらゆる付加的ユニット、例えば、図1に示すTVカメラユニット34、図4に示す周回光学系ユニット43、図5に示すレチクル投影用ユニット52を鏡筒12の背を高くすることなく取付可能である。特に、図4に示す周回光学系ユニット43であっても、鏡筒13に第1、第2のポート32、33を設け、第1の光学素子ユニット16内で周回光の光軸(β 、 γ)の光路を交差させるようにした(図4参照)ので、鏡筒12内に特別な構成を設けることなく、すなわち鏡筒12の背を高くすることなく取付けることができる。これにより、小型で拡張性に優れた顕微鏡を提供することができる。

【0037】また、鏡筒の第2のポート33にレチクル投影用ユニット52を取付けるだけで、観察像にスケールなどのレチクル像を重ね表示することもできるので、精度の高い顕微鏡観察に役立つ観察像を得ることもできる。

【0038】(第2の実施の形態)次に、この発明の第2の実施形態を図6及び図7を参照して説明する。なお、第1の実施形態と同様の構成要素には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0039】この第2の実施形態では、図6に示すように、鏡筒本体13内の第1の光学素子ユニット16と観察用光学系17との間に変倍光学系ユニット60を設けると共に、この変倍光学系ユニット60と観察用光学系17との間にこの変倍光学系ユニット60を通過した後の光束を90度分岐させるための第2の光学素子ユニット61を設けている。

【0040】図7は、前記変倍光学系ユニット60を拡

大して示す斜視図である。この変倍光学系ユニット60は、前記鏡筒本体13内に固定された基台62と、この基台62に設けられた平行メスアリ62aに平行オスアリ63aを係合させて前記光軸L1と直行する方向に移動可能に保持された保持台63と、この保持台63上に保持され、それぞれ倍率の異なるレンズ群を保持する2つの変倍管64、65と、この変倍管64、65を選択的に前記光軸L1上に位置させるための操作つまみ66とを有する。この実施形態では、一方の変倍管64にはレンズが設けられておらず、他方の変倍管65には結像位置を変えずに像を2倍に拡大するためのレンズ群が内装されている。

【0041】また、前記第2の光学素子ユニット61は、図2(a)～図2(d)に示した第1の光学素子ユニット16と略同じ構成であり、少なくとも変倍光学系ユニット60を通過した光束をそのまま直進させる全透過プリズム(図2(d)と同様のもの)と、光量の一部を直進させ一部を直角に分岐させるハーフプリズム(図2(c)と同様のもの)と、光量の全てを直角に分岐させる全反射プリズム(図2(b)と同様のもの)を保持し、これらを光軸L1上で選択的に切換えるようになっている。

【0042】また、図6に示すように、前記第2の光学素子ユニット61の分岐方向に沿う前記鏡筒本体13の側面には第3のポート67が形成されている。そして、前記第2の光学素子ユニット61により分岐された光束は、前記鏡筒本体13内に設けられたリレーレンズ68を通過し、第3のポート67から鏡筒本体13外へ導出され結像位置Dに結像する。

【0043】この実施形態では、この第3のポート67に、図3(a)、図3(b)に示したアダプタ/コネクタ構造と同様の構成を介してTVカメラユニット34が取り付けられている。

【0044】このような構成によれば、前記鏡筒本体の第1、第2のポート32、33に周回光学系ユニット43を取り付けている場合であっても、TVカメラユニット34による観察が可能になる。また、変倍光学系ユニット60を通過した後の光束をTVカメラユニット34(第3のポート67)側に分岐させることができるから、双眼部22による観察倍率と連動した倍率で像を撮像できる。また、このときの観察倍率に合わせたフレーミングやTV観察範囲を容易に得ることもできる。

【0045】(第3の実施形態)次に、この発明の第3の実施形態を図8～図9を参照して説明する。この実施形態に示す顕微鏡は、サンプルSに対するレーザ加工が行なえ、加工後の形状を顕微鏡観察することができるものである。

【0046】この実施形態では、第1の光学素子ユニット16に設ける光学素子として、図2(b)～図2(d)に示す光学素子27～29に加え、図8に示すよ

うに、顕微鏡本体2からの光束を前記方向と反対の方向、すなわち第2のポート33の方向に反射する全反射プリズム70を有する。

【0047】そして、鏡筒12の第2のポート33には、図9に示すように補助鏡筒71の一端側が取り付けられ、この補助鏡筒71の他端側にはレーザ発振器72が取り付けられる。このレーザ発振器72は、結像位置Eを起点にしてレーザを発振し、光学系73及び反射ミラー74を通過し、補助鏡筒71内の結像レンズ50によってサンプルS位置で結像する最高効率で顕微鏡本体2側に照射される。

【0048】この時、前記第1の光学素子ユニット16は、図8に示した全反射プリズム70を光路上に位置させ、レーザが双眼部22に漏れることを防止する。

【0049】このような構成によれば、まず、第1の光学素子ユニット16を図2(b)に示す全反射プリズム27に切替え、双眼部22を通じて肉眼でサンプルSを確認し、レーザを照射する位置を決める。その後、前記第1の光学素子ユニット16を図8の全反射プリズム70に切換えてレーザ加工を行なう。そして、前記第1の光学素子ユニットを図2(b)～図2(d)で示す光学素子に切換えてレーザ加工されたサンプルSの観察を行なうことができる。

【0050】以上述べた第1～第3の実施形態では、結像位置を共役にするため、鏡筒本体1内に結像レンズ50を設けたが、付加ユニットである共焦点光学系ユニット43やレチクル投影用ユニット52に設けてもよい。こうすれば、コストパフォーマンスが向上する。

【0051】また、上述では、周回光学系ユニット43として、ディスクスキャン光学系を含む共焦点光学系の例を示したが、レチクル投影や測光、変倍光学系など種類を選ばない。

【0052】さらに、第1、第2の光学素子ユニット16、61に設けられる光学素子として、全反射プリズム、ハーフプリズム、全透過プリズムを示したが、その他、用途に応じてビームスプリッタ、ダイクロックプリズム、バンドパスプリズム、ハーフミラー等を採用可能である。

【0053】また、上記実施形態では、落射顕微鏡について説明したが透過型顕微鏡であっても良いことは勿論である。この場合、図1に破線で示すように、透過照明光学系は、顕微鏡本体2の下部に光源としての照明ランプ76と、この照明ランプ76による照明をサンプルSに導くための反射ミラー77とを有するものであれば良い。

【0054】また、この発明の実施形態に係る鏡筒は、図10に示すように、図4において、鏡筒12と周回光学系43とが一体化されてなるものであっても良い。このような構成であっても、この発明の特徴とする光学系が実現される。

【0055】なお、この出願には以下の発明が開示されていることを確認する：

【0056】(1) 顕微鏡に設けられる観察用鏡筒であって、前記顕微鏡からの観察像を含む光束を取り込むための本体と、この本体内に、顕微鏡からの光束の結像方向と直行する方向に設けられた観察用光学系と、本体内に設けられ、前記顕微鏡からの光束が入射すると共に観察用光学系への光束が出射される光学素子を有し、前記本体は、前記光学素子を挟んで前記顕微鏡と反対側の側面に設けられた第1のポートと、前記光学素子を挟んで前記観察用光学系と反対側の側面に設けられた第2のポートを有し、前記光学素子は少なくとも、前記顕微鏡からの光束を前記第1のポートへ導くと共に、第2のポートから入射した光束を前記第1のポートへの光束と交差させ前記観察用光学系に導く光学素子を含むことを特徴とする観察用鏡筒。

【0057】(2) (1)記載の鏡筒において、前記第1、第2のポートは、周回光学系やTVカメラ等の光学ユニットが取付可能に構成されていることを特徴とする観察用鏡筒。

【0058】(3) (1)記載の鏡筒において、前記光学素子は、前記本体に切り替え可能に保持された複数の光学素子を含み、前記光学素子は、前記顕微鏡からの光束の一部若しくは全部を前記観察用光学系に導く光学素子を含むことを特徴とする観察用鏡筒。

【0059】(4) (1)記載の鏡筒において、前記光学素子は、前記本体に切り替え可能に保持された複数の光学素子を含み、前記光学素子は、前記顕微鏡からの光束の一部若しくは全部を前記観察用光学系に導くと共に、前記第2のポートから入射した光束を前記観察用光学系へ導く光学素子を含むことを特徴とする観察用鏡筒。

【0060】(5) (1)記載の鏡筒において、前記光学素子は、前記本体に切り替え可能に保持された複数の光学素子を含み、前記光学素子は、前記第2のポートから入射した光束を前記顕微鏡へ導く光学素子を含むことを特徴とする観察用鏡筒。

【0061】(6) (1)記載の鏡筒において、前記本体内の前記光学素子と観察用光学系との間には、前記観察用光学系へ案内される光束を本体の外部へ分岐させる他の光学素子が設けられ、前記本体の側面には、この光学素子により分岐された光束を通す第3のポートが設けられていることを特徴とする観察用鏡筒。

【0062】(7) (6)記載の鏡筒において、前記光学素子と他の光学素子との間には、変倍光学系が設けられていることを特徴とする観察用鏡筒。

【0063】(8) (1)記載の観察用鏡筒において、変倍光学系を有することを特徴とする観察用鏡筒。

【0064】(9) (8)記載の観察用鏡筒において、前記光学素子の入射側に設けられた結像レンズを有

し、前記変倍光学系は、この結像レンズによる結像位置と同じ結像位置に結像するものであることを特徴とする観察用鏡筒。

【0065】(10) (1)記載の観察用鏡筒において、前記光学素子の入射側に設けた結像レンズを有し、この結像レンズは、顕微鏡の無限遠対物レンズを通過した光束を結像させるものであることを特徴とする観察用鏡筒。

【0066】(11) (1)記載の鏡筒を有する顕微鏡。

【0067】(12) 顕微鏡に取付けられる観察用鏡筒であって、前記顕微鏡からの観察像を含む光束を取り込むための本体と、この本体内に、顕微鏡からの光束の結像方向と直行する方向に設けられた観察用光学系と、顕微鏡からの光束を周回させ、この顕微鏡からの光束と交差させて前記観察用光学系へ導く周回光学系とを有することを特徴とする観察用鏡筒。

【0068】(13) (12)記載の鏡筒を有する顕微鏡。

20 【0069】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、鏡筒本体内部での無駄なスペースをなくすることができるので、鏡筒本体の背が高くなるのを防止でき、小型で価格的にも安価にでき、さらに、ユニット取付け部での結像位置を適正位置に設定できることで、拡張性に富んだシステムを構成できる。

【0070】観察像にスケールなどのレクチル像を重ね表示することができるので、精度の高い顕微鏡観察に役立つ観察像を得ることができる。

30 【0071】周回光学ユニットを取り付けた状態で、肉眼観察部での肉眼観察と同時に、写真装置やTVカメラなどにより観察像の撮像も行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の概略構成を示す図。

【図2】(a)～(d)は、光学素子ユニット及びこの光学素子ユニットに設けられる複数の光学素子の構成を示す該略図。

40 【図3】(a)、(b)は、鏡筒のポートにTVカメラ等の付加的な光学ユニットを取り付けるためのアダプタ／コネクタ構造を示す斜視図。

【図4】鏡筒に、周回光学系ユニットを取り付けた状態を示す概略構成図。

【図5】鏡筒に、レクチル投影ユニットを取り付けた状態を示す概略構成図。

【図6】この発明の第2の実施形態を示す概略構成図。

【図7】変倍光学系ユニットを示す概略斜視図。

【図8】この発明の第3の実施形態で用いられる光学素子を示す該略図。

50 【図9】この発明の第3の実施形態において、鏡筒に取

11

り付けられる補助鏡筒を示す該略図。

【図10】この発明の他の実施形態を示す概略構成図。

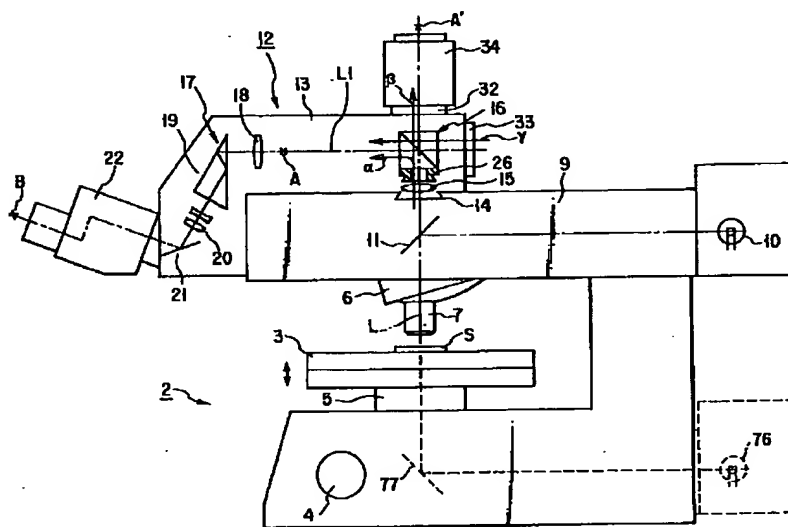
【符号の説明】

2…顕微鏡本体、3…ステージ、4…焦準ハンドル、5…ステージ駆動部、6…レボルバ、7…対物レンズ、9…落射蛍光投光管、10…ランプ光源、11…落射キューブ、12…観察用鏡筒、13…鏡筒本体、14…丸アリ、15…結像レンズ、16…第1の光学素子ユニット、17…双眼観察用光学系、18…第1のリレーレンズ、19…三角プリズム、20…第2のリレーレンズ、21…反射ミラー、22…双眼部、25…基台、25a…通孔、25b…平行メスアリ、26…可動台、26a…平行オスアリ、27…第1の光学素子、28…第2の光学素子、29…第3の光学素子、32…第1のポート、33…第2のポート、34…TVカメラユニット、

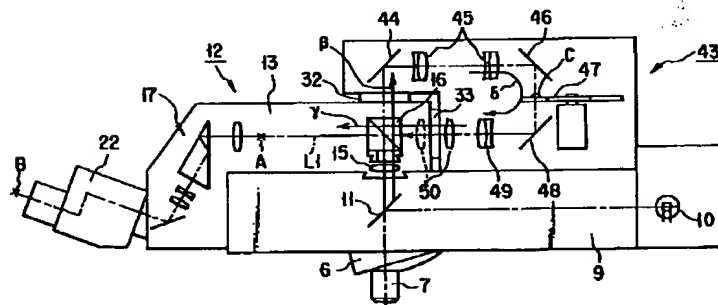
12

35…アダプタ、36…コネクタ、37…円形凹部、38…突起、39…ネジ孔、40…円形オスアリ、41…押しボルト、43…周回光学系ユニット（共焦点光学系ユニット）、44…第1のミラー、45…共焦点光学系、46…第2のミラー、47…ピンホールディスク、48…第3のミラー、49…共焦点光学系、50…結像レンズ、52…レチクル投影用ユニット、53…光源、54…レチクル、55…光学系、60…変倍光学系ユニット、61…第2の光学素子ユニット、62…基台、62a…平行メスアリ、63…保持台、63a…平行オスアリ、64…一方の変倍管、65…他方の変倍管、67…第3のポート、68…リレーレンズ、70…全反射プリズム、71…補助鏡筒、72…レーザ発振器、73…光学系、74…反射ミラー、76…照明ランプ、77…反射ミラー

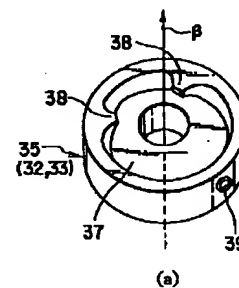
【図1】



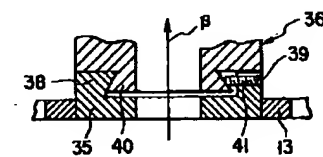
【図4】



【図3】

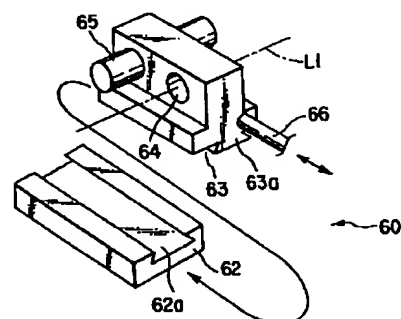


(a)

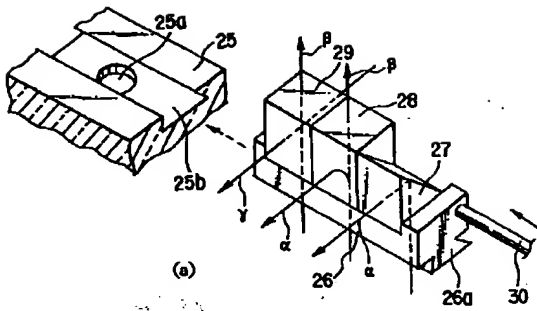


(b)

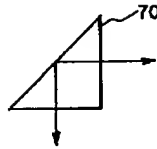
【図7】



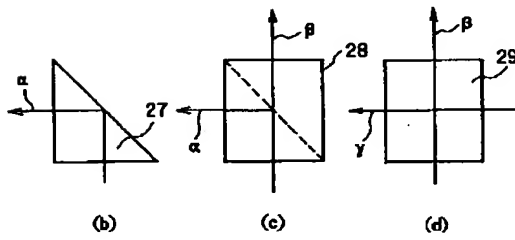
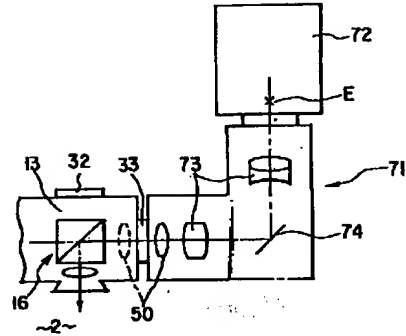
【図2】



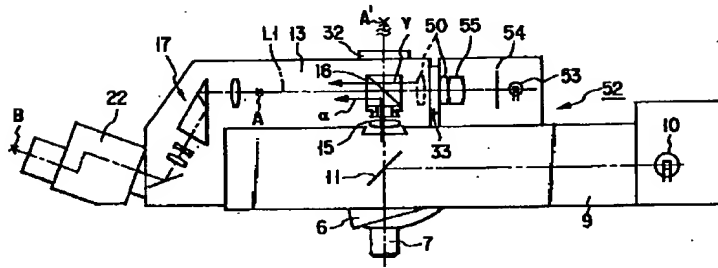
【図8】



【図9】



【図5】



【図6】

